

© UDDEHOLMS AB

Ingen del av denna publikation får reproduceras eller överföras i kommersiellt syfte utan tillstånd från upphovsrättsinnehavaren.

Uppgifterna i denna trycksak bygger på vårt nuvarande kunnande och är avsedda att ge allmän information om våra produkter och deras användningsområden. De får således inte anses utgöra någon garanti för att de beskrivna produkterna har vissa egenskaper eller är lämpliga för speciella ändamål.

Klassificerat enligt EU-direktiv 1999/45/EC.

För ytterligare information se våra "Materialsäkerhetsdatablad".

Utgåva 2, 02.2014

Senast uppdaterade utgåva av denna broschyr är den engelska version som alltid finns publicerad på vår webbplats, www.uddeholm.com



SS-EN ISO 9001
SS-EN ISO 14001

Allmänt

Uddeholm Mirrax 40 är ett omsmält korrosionsbeständigt stål som levereras seghärdat till 40 HRC.

Uddeholm Mirrax 40 tillverkas enligt elektroslaggomsältningsmetoden (ESR) – ett extra steg i ståltillverkningen som ger ett mycket rent stål med låg svavelhalt (max. 0,003 %) och låg andel ickemetalliska inneslutningar. Detta innebär att Uddeholm Mirrax 40 kan poleras till en mycket hög ytfinish.

Uddeholm Mirrax 40 har följande egenskaper:

- utomordentlig bearbetbarhet
- utmärkt polerbarhet
- utmärkt duktilitet och hållfasthet
- jämn hårdhet även i större dimensioner
- hög motståndskraft mot intryckningar
- utmärkt korrosionsbeständighet

Allt detta sammantaget ger ett stål med utomordentligt stor produktionskapacitet.

Det praktiska värdet av god korrosionsbeständighet kan sammanfattas som följer:

- **Lägre underhållskostnader**
Formrummens ytor bibehåller sin ursprungliga ytfinish under lång tid. Verktyg som förvaras eller används under fuktiga förhållanden behöver inte skyddas speciellt.
- **Lägre produktionskostnader**
Då det är mindre risk för rostangrepp i kylkanalerna (till skillnad från vad som är fallet med konventionella formstål) förblir värmeövergångsegenskaperna och därmed kylningseffekten oförändrad under verktygets hela livslängd, vilket garanterar jämna cykeltider.

Fördelen med seghärdat tillstånd kan sammanfattas enligt följande:

- ingen risk för sprickor eller dimensionsförändringar i samband med härdning
- inga kostnader för härdning
- tidsbesparande, t.ex. inga väntetider för värmebehandling
- lägre verktygskostnad (t.ex. ingen formförändring som behöver korrigeras)
- modifieringar är enkla att utföra

Dessutom leder kombinationen hög hårdhet och hög hållfasthet till ett verktyg med bra motstånd mot intryckningar, vilket minskar risken för oväntade haverier och ger längre verktygslivslängd.

Riktanalys%	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	N
	0,21	0,9	0,45	13,5	0,2	0,6	0,25	+
Standard-specifikation	AISI 420 modifierad							
Leveranstillstånd	Seghärdat till 360–400 HB							
Färgkod	Orange/grön							

Användningsområden

- Formar för korrosiva och icke-korrosiva plaster
- Plastformsprutning av produkter med hög ytfinish
- Formblåsning av korrosiva plaster eller transparenta produkter med hög ytfinish
- Matriser för plastextrusion
- Konstruktionsdetaljer

Egenskaper

Fysikaliska data

Härdat och anlöpt till 360 HB. Värden vid rumstemperatur respektive förhöjd temperatur.

Temperatur	20°C	200°C	400°C
Densitet kg/m ³	7 700	–	–
Elasticitetsmodul MPa	215 000	210 000	195 000
Värmeutvidgningskoefficient per °C från 20°C	–	10,6 × 10 ⁻⁶	11,4 × 10 ⁻⁶
Värmekonduktivitet W/m °C	–	20	21
Specifikt värme J/kg °C	460	–	–

Mekaniska data

DRAGHÅLLFASTHET

Alla prover har tagits från en stång med dimensionerna 508 x 306 mm (20" x 12"), hårdhet 360 HB.

Provningsstemperatur	20°C	200°C
Brottgräns, R_m MPa	1 150	1 060
Resttöjningsgräns, $R_{p0,2}$ MPa	1 020	930
Kontraktion, Z %	35	38
Förlängning, A5 %	13	11

TRYCKHÅLLFASTHET

Tryckhållfasthet vid rumstemperatur $R_{c0,2}$, N/mm ²	1 100
---	-------

Korrosionsbeständighet

Verktyg som tillverkats i Uddeholm Mirrax 40 har ett bra korrosionsmotstånd i fuktiga arbets- och förvaringsmiljöer samt vid formgjutning av korrosiva plaster under normala produktionsförhållanden.

Värmebehandling

Uddeholm Mirrax 40 är avsett att användas i levereranstillstånd, dvs. härdat och anlöpt till 360–400 HB.

För värmebehandling av stålet till högre hårdhet ska instruktionerna nedan följas.

Mjukglödning

Skydda stålet och genomvärm till 780°C. Låt svalna 10°C per timme till 600°C, därefter fritt i luft.

Avspänningsglödning

Efter grovbearbetning ska verktyget genomvärmas till max. 550°C, hålltid 2 timmar, därefter svalning fritt i luft.

Härdning

Obs! Vi rekommenderar att utföra mjukglödning före härdning.

Förvärmningstemperatur: 500–600°C

Austenitiseringsstemperatur: 1000–1025°C men normalt 1020°C.

Stålet ska genomvärmas till austenitiseringsstemperaturen och hållas vid denna temperatur i 30 minuter.

Skydda verktyget mot avkolning och oxidation under härdningen.

Släckningsmedel

- Vakuumugn med tillräckligt övertryck
- Höghastighetsgas/cirkulerande luft

För att få bästa möjliga mekaniska egenskaper skall kylningshastigheten vara så hög som möjligt. Hänsyn måste dock tas till sprickrisken och risken för oacceptabelt stora formförändringar. Anlöp verktyget så snart temperaturen gått ned till 50–70°C.

Anlöpning

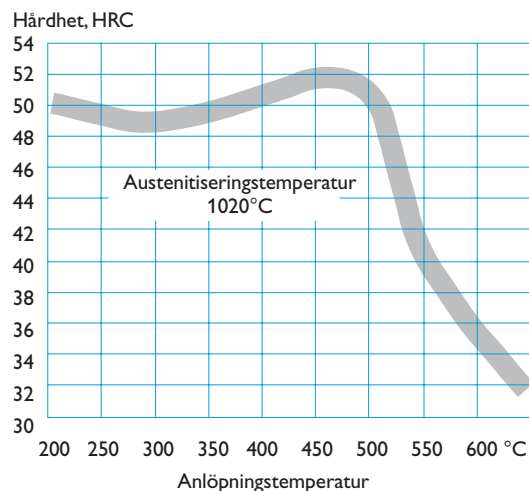
Välj med hjälp av nedanstående diagram den anlöpningstemperatur som motsvarar den önskade hårdheten. Anlöp två gånger med mellanliggande svalning till rumstemperatur.

Lägsta rekommenderade anlöpningstemperatur är 250°C.

Hålltid för den aktuella temperaturen skall vara minst 2 timmar.

ANLÖPNINGSDIAGRAM

Anlöpningskurvan är ungefärlig.



Anlöpningskurvorna är framtagna efter värmebehandling av prover i dimension 15 x 15 x 40 mm, kylning i cirkulerande luft. Beroende på verktygsstorlek och värmebehandlingsparametrar kan hårdheten bli lägre.

Skärdata-rekommendationer

Nedanstående skärdata är att betrakta som riktvärden, vilka måste anpassas till rådande lokala förutsättningar. Ytterligare information finns att få i Uddeholms tekniska rapport ”Skärdatarekommendationer”.

Rekommendationerna, i följande tabeller, gäller för Uddeholm Mirrax 40 med hårdhet ~ 380 HB.

Svarvning

Skärdata-parameter	Svarvning med hårdmetall		Svarvning med snabbstål Finsvarvning
	Grov-svarvning	Fin-svarvning	
Skärhastighet (v_c) m/min.	80–130	130–180	10–15
Matning, (f) mm/varv	0,2–0,4	0,05–0,2	0,05–0,3
Skärdjup, (a_p) mm	2–4	0,5–2	0,5–3
Hårdmetall-beteckning ISO	P20–P30 Belagd hårdmetall	P10 Belagd hårdmetall eller cermet	–

Borring

SNABBSTÅLSBORR

Borrdiameter mm	Skärhastighet, (v_c) m/min.	Matning, (f) mm/varv
– 5	10–12*	0,05–0,15
5–10	10–12*	0,15–0,20
10–15	10–12*	0,20–0,25
15–20	10–12*	0,25–0,30

* För belagd snabbstålsborr $v_c = 16–18$ m/minut

HÅRDMETALLBORR

Skärdata-parameter	Typ av borrar		
	Vändskärsborr	Solid hårdmetallborr	Hårdmetallborr ¹⁾
Skärhastighet (v_c) m/min.	100–120	80–100	70–80
Matning, (f) mm/varv	0,05–0,25 ²⁾	0,10–0,25 ³⁾	0,15–0,25 ⁴⁾

¹⁾ Borr med utbytbara eller lödda hårdmetallskär

²⁾ Matningshastighet för borrdiameter 20–40 mm

³⁾ Matningshastighet för borrdiameter 5–20 mm

⁴⁾ Matningshastighet för borrdiameter 10–20 mm

Fräsning

PLAN- OCH HÖRNFRÄSNING

Skärdata-parameter	Fräsning med hårdmetall	
	Grovfräsning	Finfräsning
Skärhastighet, (v_c) m/min.	80–120	120–150
Matning, (f_z) mm/tand	0,2–0,4	0,1–0,2
Skärdjup, (a_p) mm	2–5	–2
Hårdmetallbeteckning ISO	P20–P40 Belagd hårdmetall	P10–P20 Belagd hårdmetall eller cermet

PINNFRÄSNING

Skärdata-parameter	Typ av fräsverktyg		
	Solid hårdmetall	Hårdmetall-vändskär	Snabbstål
Skärhastighet (v_c) m/min.	60–100	80–120	20–25 ¹⁾
Matning, (f_z) mm/tand	0,03–0,20 ²⁾	0,08–0,20 ²⁾	0,05–0,35 ²⁾
Hårdmetall-beteckning ISO	–	P15–P40	–

¹⁾ För belagd snabbstålsfräs $v_c = 25–30$ m/minut

²⁾ Beroende på radiellt skärdjup och fräsdiameter

Slipning

Nedan ges en allmän slipskiverekommendation. För mer detaljerad information hänvisas till Uddeholms broschyr ”Slipning av verktygsstål”.

Typ av slipoperation	Leveranstillstånd
Planslipning rak skiva	A 46 HV
Planslipning segment	A 36 GV
Rundslipning	A 60 KV
Innerslipning	A 60 JV
Profilslipning	A 120 JV

Svetsning

Svetsning av verktygsstål kan genomföras med gott resultat om hänsyn tas till förhöjd arbetstemperatur, fogberedning, elektroval och stränguppbyggnad.

För bästa resultat efter fotoetsning och polering använd ett tillsatsmaterial med en sammansättning så lika grundmaterialet som möjligt.

Svetsmetod	TIG
Arbetstemperatur	200–250°C
Tillsatsmaterial	MIRRAX TIG-WELD
Hårdhet efter svetsning	54–56 HRC
Värmebehandling* efter svetsning	Anlöp vid 560°C, 2 h. Hårdhet efter anlöpning 38–42 HRC

* Rekommenderas för att minska risken för sprickor och för att nå en jämn hårdhetsprofil

Mindre reparationer kan utföras i rumstemperatur.

LASERSVETSNING

För lasersvetsning finns Uddeholm Stavax lasertråd. Se databladet "Uddeholm Laser Welding Rods".

Ytterligare information finns i vår broschyr "Svetsning av verktygsstål" eller kontakta närmaste Uddeholmskontor.

Polering

Uddeholm Mirrax 40 har mycket god polerbarhet i härdat och anlöpt tillstånd.

En något annorlunda teknik, jämfört med Uddeholms övriga formstål, bör tillämpas. Huvudprincipen är att använda tätare steg under finslipnings-/polerstadiet och att inte börja polera på en alltför grovslipad yta. Det är också viktigt att avbryta poleringen omedelbart så snart den sista repan från föregående slip/poleringssteg avlägsnats.

Mer detaljerade instruktioner om polertekniken kan erhållas i broschyren "Polering av formstål".

Fotoetsning

Uddeholm Mirrax 40 har låg halt av slagg-inneslutningar och en homogen mikrostruktur. Den höga renheten gör stålet därför lämpligt för fotoetsning. Den goda korrosionsbeständigheten medför dock att en specialprocess måste användas.

Närmare information lämnas i vår broschyr om "Fotoetsning av verktygsstål".

EDM – gnistbearbetning

Om gnistbearbetning behöver utföras i leveranstillstånd bör en anlöpning göras efter gnistbearbetningen vid en temperatur som ligger på ca 550°C.

Om stålet har omhårdats ska en extra anlöpning ske vid en temperatur 25°C lägre än den senaste anlöpningstemperaturen. Det bästa är dock att ta bort det påverkade skiktet helt och hållet genom polering eller putsning.

Mer information finns i Uddeholms broschyr "Gnistbearbetning av verktygsstål".

Ytterligare information

Kontakta Ert lokala Uddeholmskontor för ytterligare information om urval, värmebehandling och applikationer för Uddeholms verktygsstål, inklusive broschyren "Material för formverktyg".



Network of excellence

UDDEHOLMs globala närvaro innebär att du alltid kan vara säker på att få samma höga kvalitet var du än befinner dig. Inom Pacificområdet i Asien representeras vi av ASSAB, som är Uddeholms vår exklusiva säljkanal. Tillsammans befäster vi ställningen som världsledande leverantör av verktygsstål.

UDDEHOLM är världsledande leverantör och tillverkare av verktygsstål. Det är en position vi har nått genom att ständigt bidra till bättre affärer för våra kunder. Genom lång erfarenhet, grundlig forskning och kontinuerlig utveckling av nya produkter är vi väl rustade att lösa alla de problem som kan uppstå. Det är en tuff utmaning, men målsättningen är lika tydlig som alltid – att vara bästa affärspartner och förstahandsleverantör.

Vi finns över hela världen. Det innebär att du alltid kan vara säker på att få samma höga kvalitet var du än befinner dig. Inom Pacificområdet i Asien representeras vi av ASSAB, som är Uddeholms exklusiva säljkanal. Tillsammans befäster vi ställningen som världsledande leverantör av verktygsstål. Vår globala närvaro gör det enkelt att vara kund hos oss, och det finns alltid en Uddeholm- eller ASSAB-representant nära till hands för rådgivning och support. Det handlar om förtroende, såväl i långvariga samarbeten som vid utveckling av nya produkter. För oss är förtroende något man lever upp till – varje dag.

Mer information finner du på www.uddeholm.com, www.assab.com eller Uddeholms lokala hemsida.